

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-158127

(P2000-158127A)

(43)公開日 平成12年6月13日(2000.6.13)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

B 2 3 K 9/00  
33/00

識別記号

1 0 1

F I

B 2 3 K 9/00  
33/00

テマコード\*(参考)

1 0 1 A 4 E 0 0 1  
A  
Z

// B 2 3 K 103: 04

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-339896

(22)出願日 平成10年11月30日(1998. 11. 30)

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号

(72)発明者 東 清三郎

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技  
術開発本部内

(72)発明者 鈴木 孝彦

富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技  
術開発本部内

(74)代理人 100062421

弁理士 田村 弘明 (外1名)

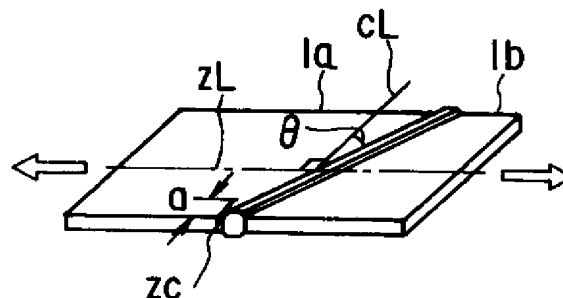
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法

(57)【要約】

【課題】 アレスト性に優れた鋼材を溶接接合する場合において、外観、収まりがよく、脆性破断を低コストで防止できる溶接接合部が得られるアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法を提供する。

【解決手段】 アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を材軸と直交する線に対して、20度以上の角度を設けたり、溶接線を2か所以上で屈曲させて脆性亀裂の伝播をアレスト性母材によって停止させることを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法で、主として、アレスト性に優れた鋼材として、例えば最低使用温度での靱性値 $K_{Ic}$ が $300\text{ kg f/mm}^{1/2}$ 以上のNi含有鋼や表層超細粒鋼等を用いる場合に適用するものである。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を材軸と直交する線に対して、傾斜させることを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法。

【請求項2】 アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を材軸と直交する線に対して、20度～40度傾斜させることを特徴とする請求項1記載のアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法。

【請求項3】 アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を1か所以上で屈曲させることを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法。

【請求項4】 溶接線の一部またはすべてを曲線に形成することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、アレスト性に優れたNi含有鋼、表層超細粒鋼等を溶接接合して、例えば建築構造部材を構築する場合において、溶接部での脆性破断を防止する溶接接合方法に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】従来、建築構造部材およびこの建築構造部材を用いる建築構造物においては、接合手段として溶接接合が多用されているが、溶接部においては、母材に比べ脆性亀裂が発生する可能性が高く発生した場合には、十分な塑性変形を伴わずに急激に耐力が低下する場合がある。このような脆性亀裂の発生伝播を生じやすい溶接接合で構築された建築構造部材および建築構造物は、設計で期待した塑性変形能力を十分に発揮することなく崩壊する可能性がある。

【0003】建築構造物を構成する建築構造部材は、それぞれ独立した機能が求められるものであり、脆性破断を生じた場合には、即、建築構造物の崩壊に直結してしまう可能性があるため、脆性亀裂が発生した場合には、設計で期待する塑性変形の範囲内で、この亀裂の伝播を数十mmの範囲内で停止させることが望ましい。この要請に応えるために、建築構造部材、溶接材料として、脆性亀裂の伝播を停止する性能（本発明では、単に「アレスト性」という。）を有する鋼材を用いることが考えられる。

【0004】従来、例えば建築構造物の分野において、アレスト性に優れた鋼材を用いるという概念はないが、アレスト性に優れた鋼材としては、例えば特許第2593556号公報に記載されるような、表層に超細粒組織を生成した鋼材や、Ni含有鋼（0.1%以上のNiを含有する鋼材）などがある。本発明では、前述の表層に超細粒組織を生成した鋼材のうち少なくとも一表面において、表面から板厚の5%以上または3mm以上の表層に平均粒径5μm以下の超細粒組織を生成した鋼材を、

以下「表層超細粒鋼」という。

【0005】これらのアレスト性に優れた鋼材は、ボルト接合を用いる場合には、その特性を十分に発揮するが、特に表層超細粒鋼の場合では、接合手段として溶接接合を用いる場合においては、溶接部ではアレスト性が低下し、特に材軸に直交する方向に溶接線を形成する従来の一般的な溶接接合を行った場合には、溶接部に亀裂が発生した場合、この亀裂は溶接線に沿って伝播し、やがて脆性破断に至ることが懸念される。

10 【0006】このような懸念を解消する方法としては、（1）Ni含有鋼の場合では、溶接部を拡幅し応力を低減して脆性亀裂が確実にアレスト性に優れた母材に発生するようにし溶接部での亀裂発生を回避する方法や、溶接材料をアレスト性に優れた材料（例えば少なくとも0.1%以上のNiを含有する溶接材料（以下「Ni含有溶接材料」という。）にすることで、溶接部で亀裂が発生しても、伝播を停止させる方法などが考えられる。（2）表層超細粒鋼の場合では、溶接部を拡幅し応力を低減して脆性亀裂が確実にアレスト性に優れた母材に発生するようにし、溶接部での亀裂発生を回避する方法が考えられる。

【0007】溶接材料としてNi含有溶接材料を用いることも考えられるが、粗粒HAZ部やボンド部で破断する可能性がある。しかし、溶接部を拡幅する場合には、加工工数が多くなり、鋼材量も増加することからコスト高になるし、外観や収まりも悪くなる。また、Ni含有鋼を用いる場合には、母材そのものもかなり高価なものであり、溶接材料として、Ni含有溶接材料を用いる場合には、非常に高価なものになるという問題がある。

**【0008】**

【発明が解決しようとする課題】本発明では、アレスト性に優れた鋼材を溶接接合する場合において、上記の問題点を有利に解決し、溶接部での脆性破断を低コストで防止できるアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法を提供するものである。

**【0009】**

【課題を解決するための手段】本発明の第一の発明は、アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を材軸と直交する線に対して、傾斜させることを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法である。第二の発明は、第一の発明において、アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を材軸と直交する線に対して、20度～40度傾斜させることを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法である。第三の発明は、アレスト性に優れた鋼材を溶接する際に、溶接線を1か所以上で屈曲させることを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法である。第四の発明は、第一～第三の発明において、溶接線の一部またはすべてを曲線に形成することを特徴とするアレスト性に優れた鋼材の溶接接合方法である。

## 【0010】

【発明の実施の形態】脆性亀裂は、主応力方向とほぼ直交する方向に伝播することから、本発明では溶接線の形状を工夫することにより、溶接部に発生した脆性亀裂をアレスト性に優れた母材に突入させて、ごく短い距離（例えば数十mm以内）で停止させ、脆性破断を防止するものである。本発明でいうアレスト性に優れた鋼材とは、最低使用温度での靱性値 $Kc a$ が $300\text{kgf}/\text{mm}^{1.5}$ 以上のものである。

【0011】本発明は、このレベルのアレスト性に優れた鋼材からなる各種形状の鋼材（厚鋼板、各種形鋼（H形鋼、I形鋼、T形鋼、L形鋼、溝形鋼等）、角形鋼管、円形鋼管等）を対象として、これらの鋼材を一般構造用鋼材向けの安価な溶接材料により溶接接合する場合において適用されるものである。本発明の基本構成について、アレスト性に優れた厚鋼板を対象として溶接接合する場合を例にして説明する。

【0012】図1（a）は、アレスト性に優れた厚鋼板1aと1bをその材軸方向と直交する方向に溶接w接合部を形成する、従来の一般的な溶接方法例を示しており、矢印方向に荷重が作用する場合には、一般構造用鋼の場合と同様に溶接部で脆性亀裂zcが発生することがあり、図1（b）に示すように、この脆性亀裂zcは溶接線に沿って伝播し、殆ど塑性変形せずに脆性破断zzを生じることがある。本発明では、このように溶接部に脆性亀裂zcが発生した場合に、この亀裂zcをアレスト性に優れた母材に突入させ、この脆性亀裂の伝播を極く短い距離（例えば数十mm以内）で停止させて、脆性破断を生じないように溶接w接合部を形成することを特徴とするものである。

【0013】より具体的には、下記（1）、（2）のような方法を採用する。

（1）例えば、アレスト性に優れた厚鋼板1aと1bを溶接接合する際に、図2に示すように、溶接線を、材軸zLと直交する線cLに対して角度（ $\theta$ ）で傾斜させ、溶接部に発生した脆性亀裂zcを、アレスト性に優れた母材に突入させて停止させ、この脆性亀裂zcの伝播距離aを、例えば数十mm以内に止め、脆性破断zzを防止するものである。

【0014】図3は、溶接線の傾斜角度 $\theta$ と亀裂伝播距離aとの関係を示したものであり、これは、最低使用温度での靱性値 $Kc a$ が $300\text{kgf}/\text{mm}^{1.5}$ の表層超細粒鋼からなる厚鋼板（厚み50mm）を供試体4として、 $Kc a$ が $1000\text{kgf}/\text{mm}^{1.5}$ 以上となる温度域で降伏応力度以上の応力を付与し、混成ESSO試験を行った結果に基づいて作成されたものである。ここでは、供試体4の溶接線の傾斜角度 $\theta$ を変え、傾斜角度 $\theta$ 別に供試体4での亀裂伝播距離aを測定し、傾斜角度 $\theta$ と亀裂伝播距離aの関係をグラフ化している。

【0015】この混成ESSO試験は、図4に示すよう

に、降伏応力度以上の応力P方向と直交する方向に溝2を形成したガイドグループ3の側端に、傾斜角度 $\theta$ の異なる溶接線を形成した供試体4を、その溶接w端が溝端に一致するように溶接wして、降伏応力度以上の応力Pを付与した状態で、ガイドグループ3の非溶接側の溝2端に形成した切欠部5を楔状工具6で打撃して亀裂cを発生させ、供試体4の溶接ww部端部に伝播させるように構成したものである。上記図3では、亀裂伝播距離aを例えば、数十mm以内で停止させるためには傾斜角度 $\theta$ を20度以上にすればよいことを示している。

【0016】また、傾斜角度 $\theta$ を大きくし過ぎると、溶接ww接合距離が大幅に増大し、開先加工、溶接接合の時間が長くなり、接合コストが増大することになるので、角度 $\theta$ の上限値はこれらを含め溶接対象物、規模において許容される亀裂伝播距離aなどを考慮して設定するとよい。例えば、建築構造物を対象とした場合では、亀裂伝播距離aを数十mm以内で停止させることができれば、殆どの場合で期待する塑性変形の範囲ないで脆性破断を防止することが可能と考えられる。なお、溶接線の形状は、図5に示すように、材軸zLを中心として両側に屈曲させるようにしてもよい。この場合、両側の角度が同じであることは絶対条件ではない。この鋼材条件や荷重の作用条件などを考慮して角度設定を行うことが好ましい。

【0017】（2）例えば、アレスト性に優れた表層超細粒鋼からなる厚鋼板1aと1bを溶接する際に、溶接線を、図6に示すように、材軸zLと平行な溶接線と材軸zLと直交する溶接線とで形成して、屈曲部7a、7bを形成して、脆性亀裂zcを確実にアレスト性に優れた母材に突入させ、母材に突入した脆性亀裂zcの伝播を母材のアレスト性を利用して短い距離で停止させ、脆性破断zzを防止するものである。この場合、材軸zLと平行な溶接線の長さLは、確実にアレスト性の低下のない母材に脆性亀裂zcを突入させるために必要で、厚鋼板1a（1b）の厚み以上あることが好ましい。

【0018】材軸zLと平行な溶接線の長さLを、厚鋼板1a（1b）の厚み未満にした場合には、脆性亀裂zcをアレスト性の低下のない母材に十分に突入させることができず、亀裂伝播の停止距離を十分に短くすることができない場合がある。また、材軸zLと平行な溶接線の長さLを長くし過ぎると、溶接接合距離が大幅に増大し、開先加工、溶接接合の時間が長くなり、接合コストが増大することになるので、上限値はこれらのことも考慮して設定する。

【0019】なお、溶接線の形状は、図7に示すように、材軸zLと平行な溶接線と材軸zLと直交する溶接線とで形成して、屈曲部8a、8b、8c、8dを形成してもよい。この場合、溶接線が材軸を中心として対称に形成されることは絶対条件ではない。鋼材条件や荷重の作用条件などを考慮して形成することが好ましい。こ

の場合、材軸と平行な溶接線の長さ $L$ は、母材に脆性亀裂を突入させるために必要で、板材の厚み以上あることが好ましい。

【0020】材軸と平行な溶接線の長さ $L$ を、材軸と平行な溶接線の板材の厚み未満にした場合には、亀裂伝播力を母材に十分に突入させることができず、亀裂伝播の停止距離を十分に短くすることができない場合がある。また、材軸と平行な溶接線の長さ $L$ を長くし過ぎると、溶接接合距離が大幅に増大し、開先加工、溶接接合の時間が長くなり、接合コストが増大することになるので、

10 上限値はこれらのことも考慮して設定する。  
【0021】なお、(1)と(2)の例では、溶接線は、直線または直線と直線の組み合わせによって形成したが、曲線の溶接線、または直線と曲線を組み合わせた溶接線に形成してもよい。なお、上記の例は厚鋼板同士を溶接接合する場合を例としているが、例えば形鋼、角形鋼管、円形鋼管の場合には、溶接部に発生した亀裂が、アレスト性に優れた母材に突入して停止するように応用的に溶接線形状を設計すればよい。

【0022】なお、形鋼、角形鋼管の場合では、溶接接合部は複数の連続面に形成される場合が多いので、このような場合には、すべての面の溶接接合部において本発明の溶接接合方法を適用することが好ましいが、それは不可欠ではなく、一面以上の範囲で、各面での接合による相互的作用効果、鋼材条件、荷重作用条件に応じて、本発明の溶接接合方法を適用すればよい。例えば角形鋼管のような閉鎖断面、溝形鋼のような半閉鎖断面を有する鋼材を溶接対象とする場合には、連続する面を展開し一面として、上記(1)、(2)で述べたような溶接線形状を選択することができる。

【0023】

【実施例】本発明を建築構造部材に適用した場合について、図8～図15に基づいて説明する。図8～図11は、ラーメン構造の柱梁接合部を対象に、梁フランジに引張荷重が作用した場合に発生する可能性のある梁端溶接部での脆性破断の防止を目的とした実施例である。

【0024】図8(a)、(b)は、通しダイヤフラム9を用いて角形鋼管柱10とH形鋼梁11を溶接w接合してラーメン構造を構築した場合の例を示す。この例は、角形鋼管柱10に取り付けた通しダイヤフラム9の溶接w接合部を角部9kに形成し、この角部に溶接w接合するH形鋼梁11のフランジ11fの溶接w接合部を、その材軸を中心として、対称な2辺の傾斜部111、112からなる凹状の直角接合部として、この直角接合部を通しダイヤフラム9の角部9kに溶接w接合し、合わせて角形鋼管柱10にH形鋼梁11のウェブ11u端を溶接w接合したものである。

【0025】この例では、溶接w接合部は2つ傾斜部111、112からなっており、溶接線は、材軸方向と直交する線から30度以上傾斜しているため、ダイヤフラ

ム2とH形鋼梁11のフランジ11fとの溶接部に発生した脆性亀裂の伝播を、それぞれのアレスト性の低下のない母材に突入させて停止させることができる。

【0026】図9(a)、(b)は、通しダイヤフラム9を用いて角形鋼管柱10とH形鋼梁11を溶接w接合してラーメン構造を構築した場合の他の例を示す。この例は、角形鋼管柱10に取り付けたダイヤフラム9の溶接w接合部を傾斜接合部とし、この傾斜接合部に溶接接合するH形鋼梁11のフランジ11fの溶接w接合部を傾斜接合部111として、この傾斜接合部をダイヤフラム9の傾斜接合部91に溶接w接合し、併せて角形鋼管柱10にH形鋼梁11のウェブ11u端を溶接接合したものである。この例では、溶接w接合部は傾斜部からなっており、溶接線は、材軸方向と直交する線と30度以上傾斜しているため、通しダイヤフラム9とH形鋼梁11のフランジ11fとの溶接部に発生した脆性亀裂の伝播を、それぞれのアレスト性の低下のない母材によって停止させることができる。

20 【0027】図10(a)、(b)は、角形鋼管柱10の角部にH形鋼梁11のフランジ11f端部を溶接w接合した場合の例を示す。この例は、角形鋼管柱10の側部の角部10kを接合部とし、この角部に溶接w接合するH形鋼梁11のフランジ11f端の溶接w接合部を、その材軸を中心として、対称な2辺の傾斜部111、112からなる凹状の直角接合部として、H形鋼梁11のフランジ11f端の凹状の直角接合部を角形鋼管柱10側部の角部10kに溶接w接合し、併せて角形鋼管柱10の角部10kの頂部にH形鋼梁11のウェブ11u端を溶接w接合したものである。この例では、溶接w接合部は2辺の傾斜部111、112からなっており、溶接線は、材軸方向と直交する線と30度以上傾斜しているため、角形鋼管柱10とH形鋼梁11のフランジ11fとの溶接部に発生した脆性亀裂の伝播wを、それぞれのアレスト性の低下のない母材によって停止させることができる。

30 【0028】図11(a)、(b)は、円形鋼管柱12の側部にリング状の円形ダイヤフラム13を介してH形鋼梁11のフランジ11f端部を溶接w接合した場合の例を示す。この例は、円形鋼管柱12の側部に取り付けた円形ダイヤフラム13の周面を溶接w接合部とし、この周面に溶接接合するH形鋼梁11のフランジ11f端の溶接w接合部を、円形ダイヤフラム13の周面に合致する曲面に形成し、この曲面接合部11cを円形ダイヤフラム13の周面に溶接w接合し、併せて円形鋼管柱12の側部の周面にH形鋼梁11のウェブ11u端部をガセットプレート14を介してボルト15により接合したものである。この例では、溶接w接合部は曲面になっているため、円形ダイヤフラム13とH形鋼梁11のフランジ11fとの溶接部に発生した脆性亀裂を、それぞれのアレスト性の低下のない母材によって停止させること

ができる。

【0029】図12～図13は、トラス構造の弦材、斜材および束材を対象に各部に引張荷重が作用した場合に発生する可能性のある部材間溶接部での脆性破断の防止を目的とした実施例である。図12(a)、(b)は、角形鋼管10の頂部に弦材になる角形鋼管16を溶接接合した場合の例を示す。この例は、角形鋼管10の頂部において、材軸に直交する線に対して30度以上傾斜させ傾斜接合部10pを形成し、この傾斜接合部に角形鋼管16の側部を合致させて隅肉溶接swで接合したものである。この例は、溶接接合部は傾斜部になっているため、角形鋼管10の角形鋼管16との溶接部に発生した脆性亀裂の伝播を、それぞれのアレスト性の低下のない母材によって停止させることができる。

【0030】図13(a)、(b)は、円形鋼管17の頂部に弦材になる角形鋼管18を溶接sw接合した場合の例を示す。この例は、円形鋼管17の頂部において、材軸に直交する線に対して30度以上傾斜させ傾斜接合部17pを形成し、この傾斜接合部に角形鋼管16の周面を合致させて隅肉溶接swで接合したものである。この例では、溶接接合部は傾斜部になっているため、円形鋼管17のと角形鋼管18の溶接部に発生した脆性亀裂の伝播を、それぞれのアレスト性の低下のない母材によって停止させることができる。

【0031】図14～図15は、角形鋼管と角形鋼管とを溶接接合して製作する長尺の角形鋼管柱を対象に、断面の全体または一部に引張荷重が作用した場合に発生する可能性のある角形鋼管同士の、溶接接合での脆性破断の防止を目的とした実施例である。

【0032】図14(a)、(b)は、角形鋼管10aと角形鋼管10bを溶接w接合してなる長尺の角形鋼管柱10の場合の例を示す。この例は、一方の角形鋼管10aの接合部は、材軸に直交する線に対して30度傾斜する傾斜接合部10pとし、他方の角形鋼管10bの接合部は、材軸に直交する線に対して30度傾斜する傾斜接合部10qとして、傾斜接合部10pと傾斜接合部10qを溶接w接合したものである。この例では、溶接接合部は傾斜接合部になっているため、それぞれの角形鋼管10a、10bの各辺の溶接部に発生した脆性亀裂の伝播を、アレスト性の低下のない母材によって停止させることができる。この場合、角形鋼管10a、10bのすべての面の接合部を傾斜接合部とすることは不可欠ではない。鋼材条件、荷重作用条件に応じた設計条件を設定すればよい。

【0033】図15(a)、(b)は、角形鋼管10aと角形鋼管10bを溶接w接合してなる長尺の角形鋼管柱10の場合の他の例を示す。この例は、一方の角形鋼管10aの溶接接合部を、それぞれ隣接する面間で段差dを生じ、かつ材軸に直交する線に対して20度傾斜する傾斜接合部10p、材軸に平行は垂直接合部10sと

し、他方の角形鋼管10bの溶接接合部を、それぞれ隣接する面間で段差dを生じ、かつ材軸に直交する線に対して20度傾斜する傾斜接合部10q、材軸に平行は垂直接合部10sとし、相対する一方の角形鋼管10aと他方の角形鋼管10bの傾斜接合部を溶接w接合したものである。

【0034】この例では、溶接接合部は傾斜接合部wtと、垂直接合部wsになっているため、それぞれの角形鋼管10a、10bの各面の溶接部に発生した脆性亀裂の伝播を、アレスト性の低下のない母材によって停止させることができ、また、段差d効果で隣接する面のアレスト性の低下のない母材によって停止させることもできる。この場合、すべての面の接合部を傾斜接合部とすること、すべての面間で接合部に段差をつけることは不可欠ではない。鋼材条件、荷重作用条件に応じた設計条件を設定すればよい。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、アレスト性に優れた鋼材を対象として、外観、収まりのよい溶接接合部を低コストで形成し、溶接部に脆性亀裂が発生しても、この脆性亀裂の伝播をアレスト性に優れた母材によって、ごく短い長さ(数十mm以内)で停止させて、脆性破断を防止することができる。例えば本発明を建築構造部材や建築構造物において適用した場合においては、これらの塑性変形能力を確保し、耐震性に富んだ建築構造部材や建築構造物とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)図は、アレスト性に優れた厚鋼板を対象とし従来の一般的な溶接接合により形成した接合部付近の亀裂発生状況を示す立体説明図。(b)図は、(a)図の亀裂の伝播と脆性破断状況を示す立体説明図。

【図2】本発明でのアレスト性に優れた厚鋼板を対象とする傾斜接合部の形成例を示す立体説明図。

【図3】混成ESSO試験方法による溶接線の傾斜角度 $\theta$ と亀裂伝播距離aとの関係を示す説明図。

【図4】混成ESSO試験方法例を示す概念説明図。

【図5】本発明でのアレスト性に優れた厚鋼板を対象とする他の溶接接合部の形成例を示す立体説明図。

【図6】本発明でのアレスト性に優れた厚鋼板を対象とする他の溶接接合部の形成例を示す立体説明図。

【図7】本発明でのアレスト性に優れた厚鋼板を対象とする他の溶接接合部の形成例を示す立体説明図。

【図8】(a)図は、本発明を通しダイヤフラムを用いた角形鋼管柱とH形鋼梁によるラーメン構造を構築する溶接接合に適用した場合の実施例を示す立体説明図。

(b)図は、(a)図のA部の平面説明図。

【図9】(a)図は、本発明を通しダイヤフラムを用いた角形鋼管柱とH形鋼梁による他のラーメン構造を構築する溶接接合に適用した場合の他の実施例を示す立体説明図。(b)図は、(a)図のB部の平面説明図。

【図10】(a)図は、本発明を角形鋼管柱とH形鋼梁による構造部材の溶接接合に適用した場合の実施例を示す立面説明図。(b)図は、(a)図の平面説明図。

【図11】(a)図は、本発明を円形ダイヤフラムを用いた円形鋼管柱とH形鋼梁による構造部材を構築する溶接接合に適用した場合の実施例を示す立面説明図。

(b)図は、(a)図の平面説明図。

【図12】(a)図は、本発明を角形鋼管と角形鋼管によるトラスを構築する溶接接合に適用した場合の実施例を示す正面説明図。(b)図は、(a)図の側面説明図。

【図13】(a)図は、本発明を円形鋼管と円形鋼管による他のトラスを構築する溶接接合に適用した場合の実施例を示す正面説明図。(b)図は、(a)図の側面説明図。

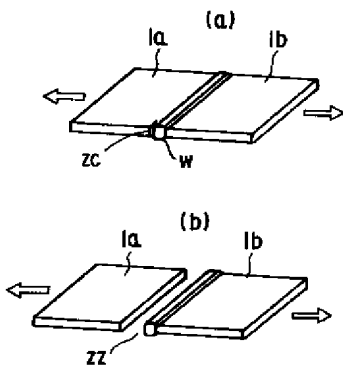
【図14】(a)図は、本発明を角形鋼管と角形鋼管を溶接接合して長尺の角形鋼管柱を得る溶接接合に適用した場合の実施例を示す立体説明図。(b)図は、(a)図の角形鋼管と角形鋼管を溶接接合して角形鋼管柱とした状態を示す立体説明図。

【図15】(a)図は、本発明を角形鋼管と角形鋼管を溶接接合して他の長尺の角形鋼管柱を得る溶接接合に適用した場合の実施例を示す立体説明図。(b)図は、(a)図の角形鋼管と角形鋼管を溶接接合して角形鋼管柱とした状態を示す立体説明図。

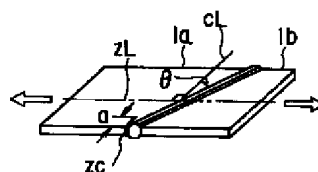
#### 【符号の説明】

1 a、1 b : 厚鋼板	c : 亀裂	w :
溶接		
z c : 脆性亀裂	z z : 脆性破断	z L :
材軸		
c L : 材軸と直交する線	L : 材軸と平行な溶接線の長さ(距離)	
2 : 溝	3 : ガイドグループ	
4 : 供試体	5 : 切欠	6 :
楔状工具		
7 a、7 b : 屈曲部(溶接線)		
8 a、8 b、8 c、8 d : 屈曲部(溶接線)		
9 : 通しダイヤフラム	91 : 傾斜接合部	
10 : 角形鋼管	10 a、10 b : 角形鋼管	
10 k : 角部	10 p、10 q : 傾斜接合部	
10 s : 垂直接合部	11 : H形鋼梁	11
f : フランジ		
11 u : ウエブ	11 c : 曲面接合部	
12 : 円形鋼管柱	13 : 円形ダイヤフラム	
14 : ガセットプレート	15 : ボルト	
16 a、16 b : 角形鋼管	s w : 隅肉溶接	
17 : 円形鋼管	17 p : 傾斜接合部	
w s : 溶接(垂直)	w t : 溶接(傾斜)	

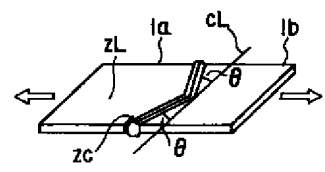
【図1】



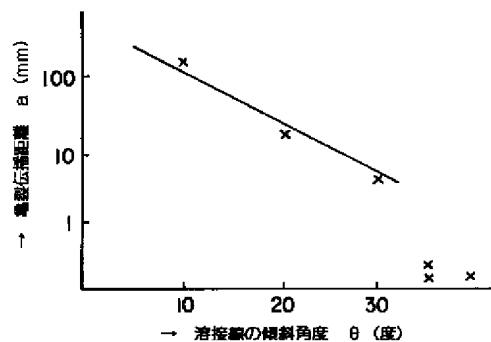
【図2】



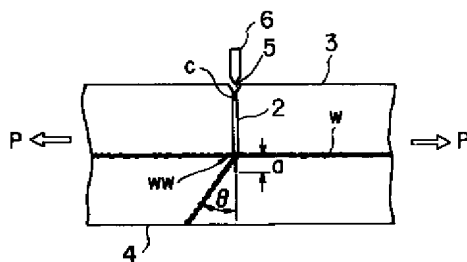
【図5】



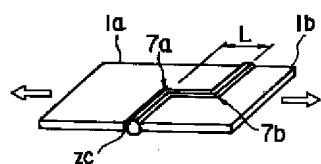
【図3】



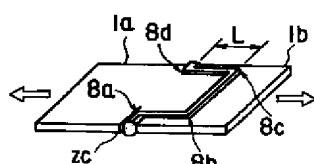
【図4】



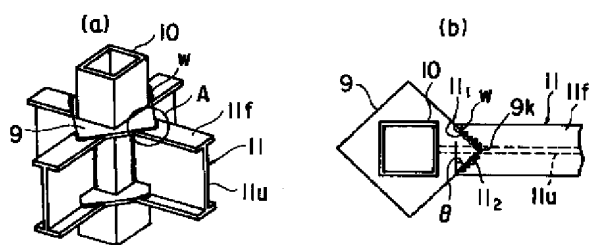
【図6】



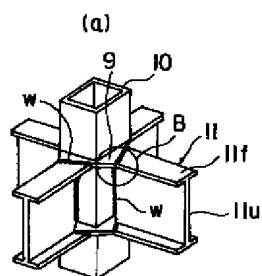
【図7】



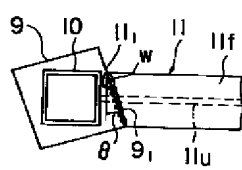
【図8】



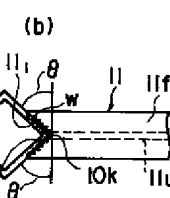
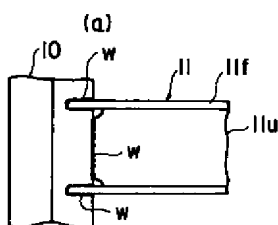
【図9】



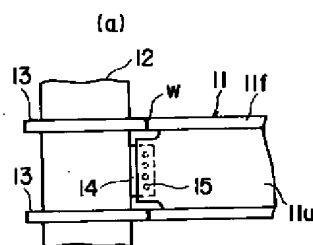
(b)



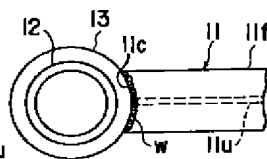
【図10】



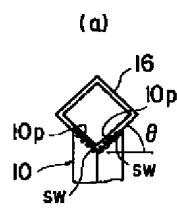
【図11】



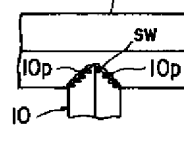
(b)



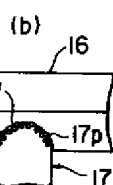
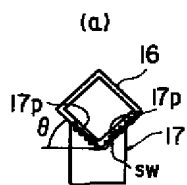
【図12】



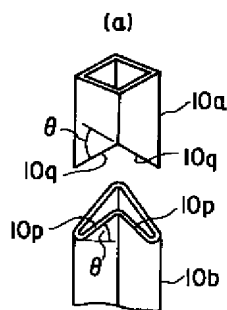
(b)



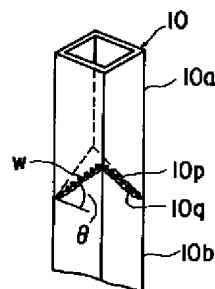
【図13】



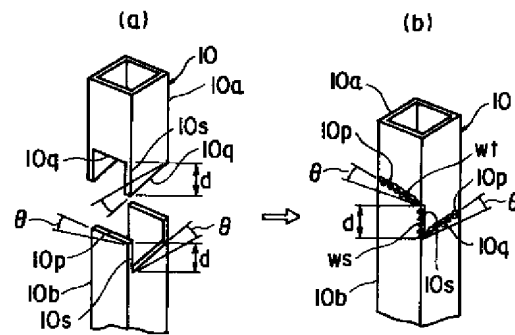
【図14】



(b)



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 健裕  
 富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技  
 術開発本部内

(72)発明者 小関 敏彦  
 大分市大字西ノ洲1番地 新日本製鐵株式  
 会社大分製鐵所内  
 Fターム(参考) 4E001 AA03 CA07 DF09



**DERWENT-ACC-NO:** 2000-445948

**DERWENT-WEEK:** 200039

*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Welding steels with excellent crack arresting property, involves making weld line inclined to line which crosses joining direction of welded materials orthogonally

**INVENTOR:** AZUMA S; INOUE T ; KOSEKI T ; SUZUKI T

**PATENT-ASSIGNEE:** NIPPON STEEL CORP[YAWA]

**PRIORITY-DATA:** 1998JP-339896 (November 30, 1998)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
JP 2000158127 A	June 13, 2000	JA

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2000158127A	N/A	1998JP-339896	November 30, 1998

**INT-CL-CURRENT:**

<b>TYPE</b>	<b>IPC DATE</b>
CIPP	B23K9/00 20060101
CIPS	B23K33/00 20060101

CIPN

B23K103/04 20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 2000158127 A**BASIC-ABSTRACT:**

**NOVELTY** - The weld line between the welded materials (1a,1b) is made to be inclined to a line which crosses the joining direction of the welded materials orthogonally in case steel materials which have an excellent arrest property are welded.

**USE** - For weldbonding of steel materials having excellent arrest property such as Ni content steel, surface layer ultrafine particle steel etc. used for the buildup of structural members in construction of steel structures.

**ADVANTAGE** - The generation of brittle fracture at a welded joint can be prevented when welding steel materials excellent in arrest property since the weld line is inclined to a line which crosses the joining direction orthogonally. The transmission of a brittle crack can be arrested within a short length of less than 10 mm. The plastic deformation capability of structural members of construction or construction structures can be improved. The earthquake resistance of construction structures can be enhanced.

**DESCRIPTION OF DRAWING(S)** - The drawing is an explanatory diagram showing the formation of a graded junction part between thick steel plates having excellent arrest property.

Welded materials (1a,1b)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.2/15

**TITLE-TERMS:** WELD STEEL CRACK ARREST  
PROPERTIES LINE INCLINE CROSS JOIN  
DIRECTION MATERIAL ORTHOGONAL

**DERWENT-CLASS:** M23 P55

**CPI-CODES:** M23-D01A;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**CPI Secondary Accession Numbers:** 2000-136051

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2000-332910